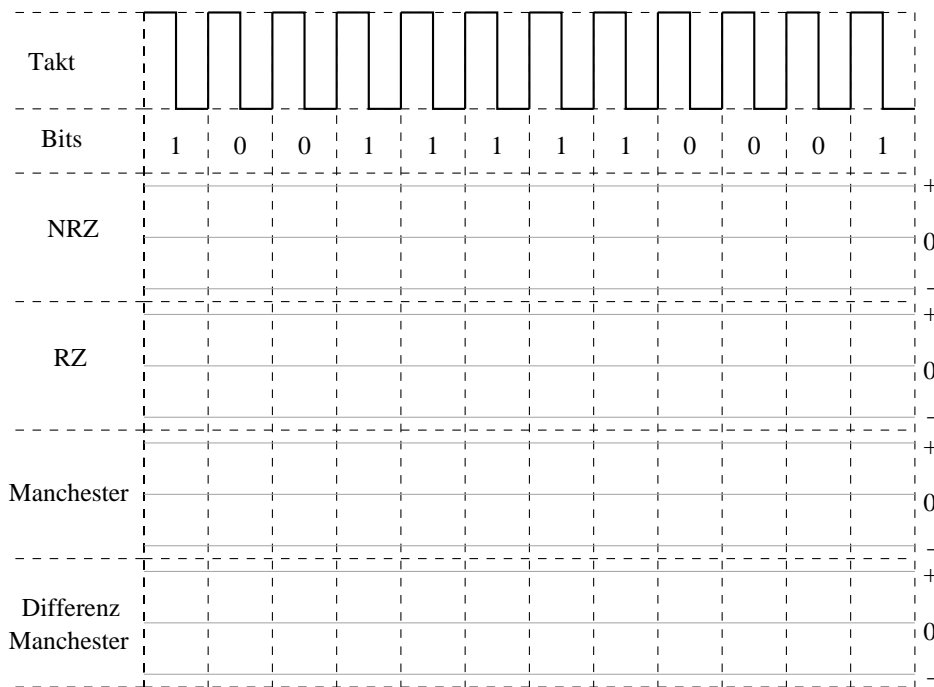


Übungsblatt 5

Abgabetermin: Gruppe 1 : **08.06.2009** Gruppe 2, 3, 4 : **09.06.2009**

1. Codierungsverfahren (H)

- (a) Geben Sie die NRZ-, RZ-, Manchester- und Differenz-Manchester-Kodierung für das in der Abbildung dargestellte Bitmuster an!



- (b) Angenommen, das obige Bitmuster wird mit Manchesterkodierung in 1 ms übertragen. Wieviel Baud hat das Signal?

2. Ethernet - minimale Nachrichtenlänge (H)

Gegeben sei ein Ethernet (CSMA/CD) mit Übertragungsrate von 10 Mbit/s. Zwei Hosts sind maximal 2,5 km voneinander entfernt. Die Ausbreitungsverzögerung beträgt 2×10^8 m/s.

- (a) Welche Bedeutung hat die minimale Nachrichtenlänge für die Erkennung von Kollision?
 (b) Wie groß ist die minimale Nachrichtenlänge in der angegebenen Konfiguration?

3. Ethernet - CSMA/CD (H)

Zwei Hosts *A* und *B* seien über einen Ethernet-Bus miteinander verbunden. Die Entfernung betrage *L* in Meter, die Übertragungsrate *R* in Bit/s. Beide Stationen fangen zum Zeitpunkt t_0 an zu senden. Außerdem seien folgende weitere Informationen gegeben:

- Ausbreitungsgeschwindigkeit: v in m/s
 - Dauer, die ein Kanal vor dem Senden frei sein muss: 96 Bitzeiten
 - Länge eines Störsignals: 48 Bitzeiten
 - Länge eines Zeitslots beim Exponential-Backoff: 512 Bitzeiten
- (a) Zu welchem Zeitpunkt t_1 erkennt A , dass eine Kollision stattgefunden hat?
Leiten Sie die Antwort als Formel her!
- (b) Zu welchem Zeitpunkt t_2 erkennt A wieder einen freien Kanal?
Leiten Sie die Antwort als Formel her!
- (c) A ziehe nun zufällig einen Sendeslot nach dem Exponential-Backoff-Algorithmus. Gehen Sie davon aus, dass A und B bereits k fehlgeschlagene Sendeveruche unternommen haben.
- Zu welchem Zeitpunkt $t_{3,min}$ versucht A im günstigsten Fall neu zu senden?
 - Zu welchem Zeitpunkt $t_{3,max}$ im schlechtesten Fall in der k -ten Runde?
- (d) A hat Glück und zieht bei $k=1$ die Zufallszahl $z_A = 1$, während B $z_B = 2$ zieht.
Welche Bedingung muss erfüllt sein, damit Host B rechtzeitig die Übertragung von A erkennt, bevor er selbst anfängt zu senden?

4. Pure und Slotted Aloha

Sie betreuen ein fiktives Kommunikationsnetz bestehend aus zwei voneinander unabhängigen Segmenten A und B mit gleicher maximaler Übertragungsrate von 1 Mbit/s, die verschiedene Medienzugriffsverfahren benutzen. Die zwei Segmente seien unabhängige Kollisionsdomänen, d.h. eine Kollision betrifft nur das Segment, in dem sie auftritt.

- Segment A benutzt Pure Aloha und enthält 5 Knoten.
- Segment B benutzt Slotted Aloha und enthält 50 Knoten.

Gehen Sie davon aus, dass die Sendewahrscheinlichkeit p für alle Knoten $p = 0.05$ ist.

Sie bekommen den Auftrag, zu dem Segment hinzuzufügen zehn weitere Knoten, das danach den größeren mittleren Goodput hat. Welches der beiden Segmente nehmen Sie und warum?

Hinweis: Nehmen Sie für den Durchsatz bei Pure Aloha die Näherungsformel:

$$S(N, p) = N \cdot p \cdot (1 - p)^{N-1} \cdot (1 - p)^{N-1}$$

Für Slotted-Aloha nehmen Sie die Formel aus der Vorlesung. Setzen Sie ein: $G = N \cdot p$.